

2017 学年第一学期浙江“七彩阳光”联盟期中联考

高三年级化学学科 参考答案

一、选择题（本大题共 25 小题，每小题 2 分，共 50 分。每个小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 【答案】C

【考点】考查常见无机化合物酸、碱、盐及氧化物的分类

【解析】本题为容易题。CO₂ 为酸性氧化物，KOH 为碱，MgO 为碱性氧化物，K₂CO₃ 为盐。

2. 【答案】B

【考点】考查基本仪器的辨识和名称

【解析】A 为圆底烧瓶，B 为容量瓶，C 为锥形瓶，D 为分液漏斗。

3. 【答案】A

【考点】考查电解质和非电解质知识

【解析】本题为容易题。在水溶液或熔融状态中不电离的化合物为非电解质。氨气溶于水自身不电离，故为非电解质；碳酸钾为电解质；盐酸为混合物，不是非电解质；氯气为单质，既不是电解质也不是非电解质。

4. 【答案】B

【考点】考查氧化还原反应的判断

【解析】本题为容易题。根据化合价是否发生变化判断氧化还原反应。

5. 【答案】C

【考点】考查胶体性质

【解析】本题为容易题。“丁达尔效应”是胶体特有的性质，常用于鉴别胶体和其他分散系。

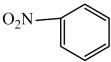
6. 【答案】A

【考点】考查常见化学物质的性质、用途和存在

【解析】本题为容易题。A 项 NaHCO₃ 受热分解产生气体，可用作焙制糕点的膨松剂，与 NaOH 反应无关。

7. 【答案】D

【考点】考查常见化学用语：电子式、结构简式、模型、微粒组成示意图

【解析】本题为容易题。A 项元素符号左上角为质量数，正确为 $^{38}_{18}\text{Ar}$ ，B 项硝基苯为 ，C 项次氯酸电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$ ，D 项正确。

8. 【答案】D

【考点】考查必修一中元素及其化合物的相关知识

【解析】本题为容易题。D 中二氧化硫不能漂白指示剂。

9. 【答案】B

【考点】考查能源、能量的转化

【解析】本题为容易题。A 中天然气不可再生；C 中应为吸热反应；D 水分解产生氢气的同时只能吸收热量。

10. 【答案】A

【考点】考查基本实验操作及注意事项

【解析】本题为容易题。A 正确，pH 试纸在检测溶液时不需要湿润，而检测气体时必须湿润；B 容量瓶配溶液时无需干燥；C 氨气能使湿润的红色石蕊试纸变蓝；D 蒸馏完毕后，先停止加热，待装置冷却后再停止通冷凝水。

11. 【答案】C

【考点】考查同素异形体同系物、同分异构体的概念和性质及简单有机物的命名

【解析】本题为容易题。四个概念的研究对象不同。A 同素异形体是同种元素构成的不同单质，故 H_2O 与 D_2O 不是同素异形体；B 两者官能团个数不同，不是同系物；D 中正确名称为 2, 4—二甲基戊烷。

12. 【答案】B

【考点】考查可逆反应和化学平衡的基本特征、反应速率的影响因素

【解析】选项对化学平衡的逆、等、定、动、变五个特征中四个特征进行了考核。该反应左右气体计量系数相等，在恒温恒容条件下，压强始终不变，不能用于判断是否平衡，故 A 不正确；B 中反应放出的热量与实际参加反应的量有关，只要实际参与反应的 X 为 1mol 就可以放出热量 a kJ，所以 B 正确；可逆反应达到平衡后，各个物质的量浓度不再发生改变而不是等于系数比，故 C 不正确；温度降低，无论是放热反应还是吸热反应，正、逆速率都减小，故 D 错误。

13. 【答案】C

【考点】离子方程式书写的正误判断

【解析】A 中通入少量 SO_2 ，应生成正盐 $(NH_4)_2SO_3$ ， $SO_2 + 2NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons 2NH_4^+ + SO_3^{2-}$ ；B 中未配平，电子得失不守恒，应为 $2Na + 2H_2O \rightleftharpoons 2Na^+ + 2OH^- + H_2\uparrow$ ；D 中通入过量 Cl_2 ， FeI_2 完全被氧化， Fe^{2+} 与 I^- 的系数比错误，应为 $2Fe^{2+} + 4I^- + 3Cl_2 \rightleftharpoons 2Fe^{3+} + 2I_2 + 6Cl^-$

14. 【答案】D

【考点】考查元素周期表、元素周期律的简单运用

【解析】本题为较易题。熟记短周期元素种类，牢记元素周期律中原子半径、非金属性和金属性、气态氢化物的稳定性的变化规律。D 项中应为最高价氧化物对应水化物的酸性。

15. 【答案】D

【考点】考查必修二中相关有机物的性质和运用

【解析】聚氯乙烯中无碳碳双键，不能与溴水加成，故 A 不正确；B 中邻二甲苯只有一种结构，说明苯不是单双键交替的结构，故 B 错误；等物质的量的乙烯和乙醇完全燃烧，消耗的氧气相同，故 C 错误。

16. 【答案】B

【考点】考查必修二中生命活动的物质基础相关有机物的性质与运用

【解析】B 项蔗糖水解生成葡萄糖和果糖，故 B 错误；D 项形成可降解塑料 $\left[\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}} \right]_n$ ，故 D 正确。

17. 【答案】C

【考点】考查原电池工作原理，陌生原电池反应的正负极、反应类型、电极方程式书写判断

【解析】根据给出原电池原理示意图，B 极 O_2 参与得电子为正极，电极反应式为 $O_2 + 4e^- + 4H^+ = 2H_2O$ ，A 电极有机物参与失电子为负极，电极反应式： $CH_3COOH - 8e^- + 2H_2O = 2CO_2 + 8H^+$ ，故 C 错误。D 项微生物燃料电池是当今最前沿的废弃物资源化的研究方向之一，故正确。

18. 【答案】B

【考点】考查弱电解质电离的简单规律、酸碱中和及 pH 的简单计算

【解析】等 pH 的盐酸和醋酸，醋酸浓度更大，但离子浓度相同，故导电能力相同，A 错误；醋酸加水稀释 10 倍，pH 变化小于 1 个单位，其 $c(H^+)$ 比盐酸中的大，故 $c(Cl^-) < c(CH_3COO^-)$ ，B 正确；醋酸溶液稀释后， $c(H^+)$ 减小，根据水的离子积可得 $c(OH^-)$ 增大，C 错误；因醋酸浓度更大，中和等体积等浓度的 NaOH 溶液所需醋酸更少，故 D 错误。

19. 【答案】C

【考点】考查 ΔH 的含义，键能与 ΔH 计算，正确书写相关热化学方程式

【解析】由图象知， $0.5\text{molN}_2(\text{g}) + 1.5\text{molH}_2(\text{g}) \rightarrow 1\text{molN} + 3\text{molH}$ 吸收 a kJ 的能量， $1\text{molN} + 3\text{molH} \rightarrow 1\text{molNH}_3(\text{g})$ 放出 b kJ 能量， $1\text{molN} + 3\text{molH} \rightarrow 1\text{molNH}_3(\text{l})$ 放出 (b+c) kJ 能量。根据 $\Delta H = \text{反应物的总键能之和} - \text{生成物的总键能之和}$ ，再由图象可知，反应物的总能量大于生成物的总能量，该反应为放热反应。

A 项 $\Delta H = 2(a-b) \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; 如果 $\text{NH}_3(\text{l})$ 为反应物, N_2 、 H_2 为生成物, 则 $2\text{NH}_3(\text{l}) = \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 时, 该反应为吸收能量, $\Delta H = 2(b+c-a) \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 故 C 正确; B 项断裂化学键需吸收能量, D 项催化剂不能改变化学反应的热效应, 故 D 错误。

20. 【答案】C

【考点】考查晶体类型、微粒之间的作用力及其与性质关系的判断

【解析】分子间作用力影响物理性质, 与稳定性无关, 故 A 错误; 干冰和石英的化学键都是共价键, 前者为分子晶体, 熔化克服分子间作用力, 后者为原子晶体, 熔化克服共价键, B 错误; NaHCO_3 受热分解的过程中, 既有离子键被破坏也有共价键被破坏, 故 D 错误。

21. 【答案】D

【考点】根据表格获取信息, 计算、比较、分析反应速率的快慢及影响因素

【解析】: 本题考查的是化学反应速率。由题目所给信息可知, 相同浓度时, 温度每升高 10°C , 蔗糖水解速率增大 2.5 倍。故 A 选项正确。B 选项中, 根据速率的影响因素, 化学反应速率随温度的升高而增大, 随浓度的增大也增大, 故同时改变温度和浓度, 速率有可能不变, 比如降温的同时增大浓度, 故 B 正确。C 选项, 同浓度时, b 温度下速率最慢, 故 b 的温度 $b < 50$, 故 C 正确。D 选项, 按照所给数据计算: 浓度减小一半 $0.300 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 3.60 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1} \times t = 60 \text{ s}\cdot\text{min}^{-1}$, $t = 5 \text{ s}$, 但由于是蔗糖水解的瞬时速率, 随反应的进行, 反应速率会减慢, 所需时间要比 5s 长, 故 D 选项错误。

22. 【答案】A

【考点】以阿伏加德罗常数为核心综合考查物质微观结构、化学反应微粒变化

【解析】B 项未指明体积为 1L, B 错误; C 项 SO_2 的氧化是可逆反应, O_2 过量也不能使 SO_2 完全反应, 故转移的电子数小于 $0.2 N_A$, C 错误; D 项所含的中子数应为 $10 N_A$, D 错误。

23. 【答案】C

【考点】考查结合图像解答溶液中微粒之间的关系, 电荷守恒、物料守恒思想的应用

【解析】温度不变水的离子积不变, 但 A 项是水电离的 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$, 滴定过程中, 水的电离程度逐渐增大, 恰好中和时最大, 故 A 错误; B 项是 NaHA 溶液的质子守恒关系, 但 b 点是中性点, 不是恰好生成 NaHA , 该守恒关系适合 c 点; C 项由图可知, NaHA 溶液显碱性, 水解大于电离, $c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{A}^{2-})$, C 正确; D 项 d 点溶液是 Na_2A , 物料守恒 $c(\text{Na}^+) = 2[c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-}) + c(\text{H}_2\text{A})]$, 故 D 错误。

24. 【答案】B

【考点】以碲的制备流程为载体考查反应条件控制、陌生方程式的书写及计算

【解析】因 TeO_2 微溶于水, 易溶于较浓的强酸和强碱, 所以在沉碲过程中要严格控制溶液的 pH, 酸性不可太强, 硫酸过量会使 TeO_2 溶解而损耗, 故 B 错误; C 项方程式书写可参照 SO_2 与 NaOH 反应; D 项还原时方程式为 $\text{TeCl}_4 + 2\text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Te} + 4\text{HCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$, $v(\text{SO}_2) = 1000 \text{ g} \times 8\% \times 90\% \div 160 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \times 2 \times 22.4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1} = 20.16 \text{ L}$

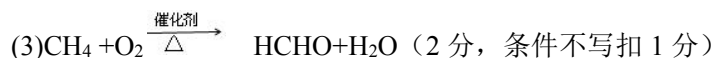
25. 【答案】C

【考点】常见离子的检验, 溶液的电荷守恒

【解析】根据溶液为澄清溶液可知: 溶液中含有的离子一定能够大量共存; 由加入稀盐酸产生 1.12L 气体可知, 该溶液中一定含有 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 中至少一种, 气体的物质的量为 $1.12 \text{ L} \div 22.4 \text{ L/mol} = 0.05 \text{ mol}$, 则一定没有 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Ba^{2+} , CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 的浓度之和是 0.5 mol/L ; 由生成沉淀判断溶液中一定含有 SiO_3^{2-} , 发生反应 $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$, 硅酸加热分解生成二氧化硅, 固体质量为 3.0g 为二氧化硅的质量, 物质的量是 $3.0 \text{ g} \div 60 \text{ g/mol} = 0.05 \text{ mol}$ 。根据硅原子守恒, SiO_3^{2-} 的浓度为: $0.05 \text{ mol} / 0.1 \text{ L} = 0.5 \text{ mol/L}$; 由加入氯化钡溶液没有明显实验现象可知溶液中不含 SO_4^{2-} , 根据电荷守恒 $2 \times 0.5 \text{ mol/L} + 2 \times 0.5 \text{ mol/L} = 2 \text{ mol/L} > 1 \text{ mol/L}$, 因此溶液中一定含有 K^+ , 且其浓度至少为 1.0 mol/L , 不能确定 Cl^- 是否存在。A. 根据以上分析可知原溶液中一定不存在 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Ba^{2+} 、 SO_4^{2-} , A 正确; B. 在 100mL 原溶液中加入足量 BaCl_2 溶液, 可生成 BaSiO_3 0.05mol 10.65g、 BaCO_3 、 BaSO_3 共 0.05mol, 若只有 BaCO_3 , 产生的沉淀最少, 为 $9.85 \text{ g} + 10.65 \text{ g} = 20.5 \text{ g}$, B 正确; C. 滤液 C 中已经加入过 HCl , 无法确定原溶液中是否存在 Cl^- , C 错误; D. 原溶液若存在 Cl^- 时, 且为 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{K}^+) = 1.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, D 正确, 答案选 C。

二、非选择题（本大题共 7 小题，共 50 分）

26. 【答案】(1)羧基（1分） (2)加成反应(还原反应)（1分）



(4)BDE（2分，漏选一个扣1分，只选1个不得分，错选不给分）

【考点】考查简单有机物烃、醇、醛、酸、酯的相互转化和物质推断、官能团名称、反应类型、陌生有机方程式书写、相关有机物的性质

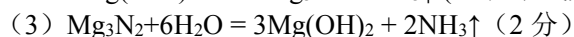
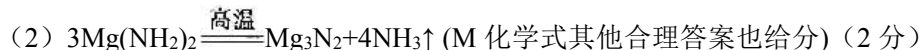
【解析】天然气主要成分为甲烷，知 A 为 CH_4 ；B 有刺激性气味，能发生银镜，是一种常见的室内空气污染物，推出 B 为 HCHO ；与氢气还原后得到 C 为甲醇。

根据密度计算烃 D 的相对分子质量= $1.16 \times 22.4 = 26$ ，知 B 为 C_2H_2 ，E 能发生银镜，再根据 G 中碳原子个数，确定 C 为乙醛，氧化成 F 为乙酸，G 为乙酸甲酯。

在(4)中，A 项 B(HCHO)、E(CH_3CHO)互为同系物；B 项 D(C_2H_2)、E(CH_3CHO)使酸性高锰酸钾溶液褪色是氧化反应；C 项 G($\text{CH}_3\text{COOCH}_3$)在碱性条件下可完全水解，但不是皂化反应；D 项加入饱和 Na_2CO_3 溶液，C 无明显现象，F 有气泡，G 出现分层现象。

27. (6分)【答案】

(1) NH_3 （2分）



【考点】根据题给信息定性和定量结合推断元素无机化合物的组成、情境化学方程式的书写。

【解析】解答本题的思路：先根据气体 B 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝确定 B 为 NH_3 ，M 是一种镁基储氢材料确定 M 中含有 Mg、N、H 三种元素。再根据 A 与水反应可生成 NH_3 ，推得 A 中含的两种元素是 Mg 和 N。

利用守恒思想，根据性质继续进行定量求解： $m(\text{A}) = 8.40 - 0.2 \text{mol} \times 17 \text{g/mol} = 5.00 \text{g}$ ，A 中 $m(\text{N}) = 0.1 \text{mol} \times 14 \text{g/mol} = 1.40 \text{g}$ ， $m(\text{Mg}) = 3.60 \text{g}$ ， $n(\text{N}):n(\text{Mg}) = 2:3$ ，故 A 的化学式为 Mg_3N_2 ，再逆推确定 M 中 Mg、N、H 三种元素的比例为 1:2:4，得出 M 为 $\text{Mg}(\text{NH}_2)_2$ 。

28. (4分)

【答案】(1)浓硫酸（1分，浓字不写不扣分）

(2)没有打开分液漏斗的上口玻璃塞(或分液漏斗上口玻璃塞上的凹槽没有与分液漏斗上的小孔连通或导管发生堵塞)，导致无法与外界大气连通（1分）

(3)取少量反应后的溶液于试管中，滴加 KSCN 溶液，无明显现象，加入足量 H_2O_2 或氯水，溶液变血红色，则产物有 Fe^{2+} 生成；另取少量反应后的溶液，滴加 BaCl_2 溶液，若产生白色沉淀，则有 SO_4^{2-} 生成（2分，合理即给分，但加入的氧化剂必须足量）

【考点】考查二氧化硫的制备、二氧化硫的还原性、 Fe^{3+} 氧化性、实验基本操作，物质检验。

【解析】 SO_2 与 FeCl_3 溶液反应的离子方程式为： $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ ，故检验产物即检验 Fe^{2+} 和 SO_4^{2-} 。

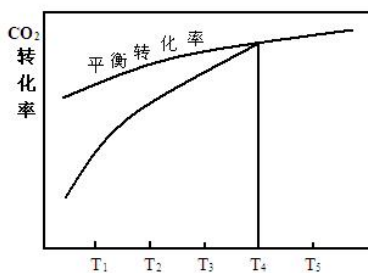
29. 【答案】(1) $2.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2) 28.0g （各 2 分）

【考点】基于化学反应的物质的量的相关计算

【解析】(1) $n(\text{Cl}^-) = n(\text{AgNO}_3) = 2.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.06000 \text{ L} = 0.120 \text{ mol}$ ，故 20.00 mL 中 FeCl_3 溶液的物质的量为 $0.120 \text{ mol} \div 3 = 0.0400 \text{ mol}$ ， $c(\text{FeCl}_3) = 2.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(2) 整个过程发生三个反应： $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$ 、 $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$ 、 $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{FeCl}_2$ ，铜先反应后被置换，相当于未反应，故可以看作是铁将 FeCl_3 还原为 FeCl_2 ， 500 mL FeCl_3 溶液 $n(\text{FeCl}_3) = 1.00 \text{ mol}$ ，因此至少需要铁粉 0.5 mol 即 28.0g 。

30. 【答案】I. (1) -890.0 （1分） $>$ （1分）(2) ①C（2分）②100（2分）



(3) (2分)

(4) a 室发生的阳极反应： $4OH^- - 4e^- = O_2 + 2H_2O$ (或 $2H_2O - 4e^- = O_2 + 4H^+$)，溶液中 $c(H^+)$ 上升， H^+ 从 a 室通过离子交换膜进入 b 室，发生反应： $HCO_3^- + H^+ = CO_2 \uparrow + H_2O$ 。(2分，前段说清 H^+ 的来源 1 分，后段反应 1 分)

【考点】考查利用盖斯定律计算反应热、化学平衡的移动、平衡常数计算、结合图像解答平衡移动相关问题和利用平衡移动原理画图、电解原理及电极反应式。

【解析】(1) 根据盖斯定律， $\Delta H_1 = -164.0 kJ/mol = H_2$ 的标准燃烧热为 $-285.5 kJ \cdot mol^{-1} \times 4 - CH_4$ 的标准燃烧热 $+44 \times 2$ ，所以甲烷的标准燃烧热为 $-890 kJ \cdot mol^{-1}$ ；反应 II $\Delta H > 0$ ，可自发进行，故 $\Delta S > 0$ 。

(2) ①反应 $CO_2(g) + 4H_2(g) = CH_4(g) + 2H_2O(g)$ 是正方向为气体体积缩小的放热反应，降低温度和增大压强都有利于反应正向移动，故 D 错误；使用催化剂不能改变平衡，所以不能提高甲烷的平衡转化率，故 B 错误；随着 $\frac{n H_2}{n CO_2}$ 比值的增大，氢气的转化率降低，则表示 H_2 转化率的是 b，A 错误；由图可知 $\frac{n H_2}{n CO_2} = 4$ 时，甲

烷产量最高。②若该条件下 CO 的产率趋于 0，则 $\frac{n H_2}{n CO_2} = 4$ ，开始物质的量之和为 5mol 的 H_2 和 CO_2 分别为

4mol 和 1mol，平衡转化率为 80%，则平衡时各物质的量浓度为：

	$CO_2(g) + 4H_2(g) = CH_4(g) + 2H_2O(g)$			
开始时浓度/mol/L	0.5	2	0	0
改变的浓度/mol/L	0.4	1.6	0.4	0.8
平衡时浓度/mol/L	0.1	0.4	0.4	0.8

$$K = \frac{0.4 \cdot 0.8^2}{0.1 \cdot 0.4^4} = 100;$$

(3) 已知 T_4 时反应刚好达到平衡，又是测定相同时间时不同温度下 CO_2 的转化率，故 T_4 前反应未达到平衡， CO_2 的转化率比平衡转化率低，到 T_4 时等于平衡转化率，温度再升高两线重合。

31. 【答案】(1) 防止 H_2O_2 分解，且避免反应过于剧烈 (1 分)

(2) 乙腈、丁酮 (1 分，漏写不得分)

(3) C (1 分)；防止盐酸 (和丁酮) 挥发污染环境；平衡气压，液体顺利流下 (2 分，两条各 1 分)

(4) $N_2H_4 \cdot 2HCl + 2NaOH = N_2H_4 + 2NaCl + 2H_2O$ (2 分)

(或 $N_2H_6Cl_2 + 2NaOH = N_2H_4 + 2NaCl + 2H_2O$ ，写成 N_2H_5Cl 给 1 分)

(5) ①淀粉溶液 (1 分)；②90.0% (2 分)

【考点】考查实验基本操作原理，实验条件的选择与陌生方程式书写，分离提纯及胍的性质，指示剂的选择、产率计算分析等。本题综合性强，考察的知识点多，突出考查考生实验操作技能、分析和解决问题的能力、知识迁移能力、信息的获取、处理和运用能力及表达能力。

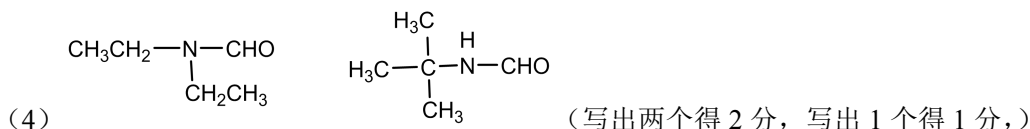
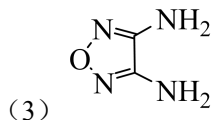
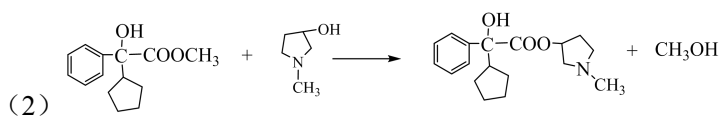
【解析】(2) 水相回收主要是为了回收催化剂乙腈，但丁酮过量，丁酮在水中以 1:4 溶解，水相中溶解有过量的丁酮，故水相中的溶质主要成分为乙腈、丁酮。

(3) 由于丁酮沸点低易挥发、有毒，因此体系要密闭，选用恒压漏斗。

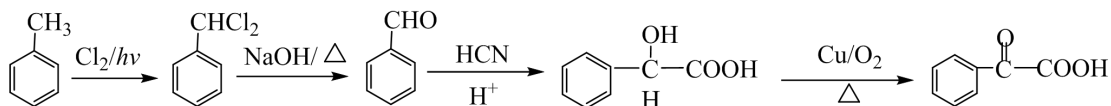
(5) 产率计算： $n(\text{氨水}) = 0.400 mol$ ， $n(H_2O_2) = 0.200 mol$ ，水合胍的理论产量为 $0.200 mol$ 。实际物质的量 $= 0.300 mol \cdot L^{-1} \times 0.02000 L \div 2 \times 60 = 0.180 mol$ 。故产率 $= 0.180 \div 0.200 = 90.0\%$

32. 【答案和评分标准：每小题 2 分】

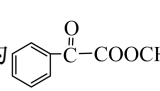
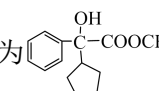
(1) BC (2 分, 有错不得分, 漏选得 1 分)

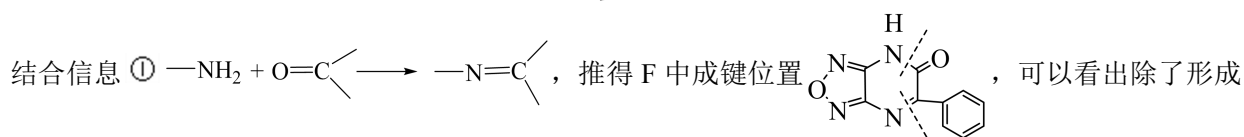


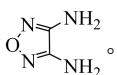
(5) (制备苯甲醛合理即得 1 分, 后两步 1 分)



【考点】考查根据信息对有机物化合物转化、结构推断的能力, 考查有机物性质的判断陌生反应的反应类型判断、陌生有机方程式书写、限定条件同分异构体书写、有机合成等。

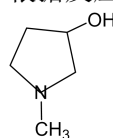
【解析】根据条件推得 B 为 , D 为 。A+M→F 的过程, 对照 A 和 F 的结构差异,



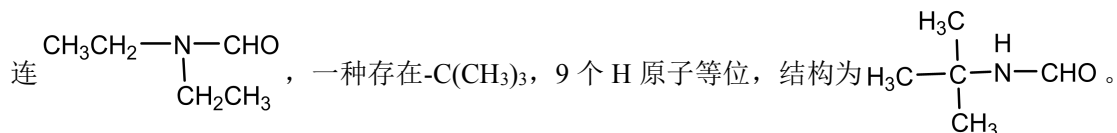
$-\text{N}=\text{C} <$, 同时 $-\text{COOH}$ 与 $-\text{NH}_2$ 形成肽键, 由此可知 M 中有两个 $-\text{NH}_2$, 即 M 为 。

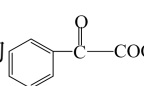
(1) 反应②中羰基双键断裂, 为加成反应; 化合物 E 的分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{25}\text{NO}_3$, 故 AD 错误。

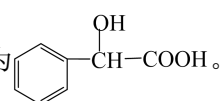
(2) 根据反应物和产物的结构差异, 这是一个酯交换的取代反应。

(4)  的分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}$, 不饱和度为 1, 因能发生银镜反应, 有官能团 $-\text{CHO}$, 所以除醛基外剩

余部分结构饱和, 都以单键结合; 因 $^1\text{H-NMR}$ 谱显示分子中有三种不同化学环境的氢原子, 官能团 $-\text{CHO}$ 有一种氢, 剩余的 10 个氢原子只有两种位置, 所以有一定的对称性, 一种有两个 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 与 N 原子相



(5) 由已知 II、 $-\text{CHO} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{HCN}} \begin{matrix} \text{OH} \\ | \\ \text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{matrix}$, 与产品结构  对比可知, 应先将甲苯转化为苯甲醛,

再利用信息将苯甲醛转化为 。